

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10293307 A**(43) Date of publication of application: **04 . 11 . 98**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337
G02F 1/1337
(21) Application number: **09101788**(22) Date of filing: **18 . 04 . 97**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**
(72) Inventor: **TANUMA SEIJI**
SASABAYASHI TAKASHI
MAYAMA TAKEMUNE
NAKANISHI YOHEI
(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL**

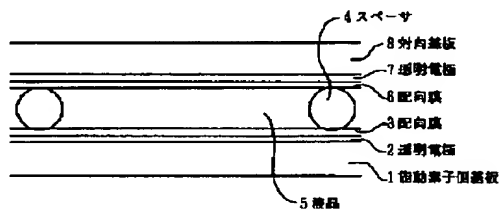
the liquid crystal molecules in the pixel part.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a VA-TN type liquid crystal display panel, which hardly causes any dispersion in twisting angle, twisting direction and tilting direction on the liquid crystal display panel when voltage is impressed and can simply and easily prevent lacking of uniformity from occurring on the liquid crystal display panel and also dispenses with long time for injection of liquid crystal material, for improving vertical orientation TN type liquid crystal display panel.

SOLUTION: Regarding a liquid crystal display panel, which has a liquid crystal layer 5 including negative dielectric constant anisotropy sandwiched between a pair of substrates 1, 8 facing each other and liquid crystal molecules in the liquid crystal layer 5 make gradient vertical orientation to at least one of the substrate surface when voltage is not impressed, while liquid crystal molecules tiltingly orients on the substrate surface when voltage is impressed, a pixel part controlling display light and a non-pixel part not controlling display light are provided and the pre-tilting angle of the liquid crystal molecules in the non-pixel part is composed to be smaller than that of



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-293307

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1337

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1337

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-101788

(22) 出願日

平成9年(1997)4月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 田沼 清治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 笹林 貴

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

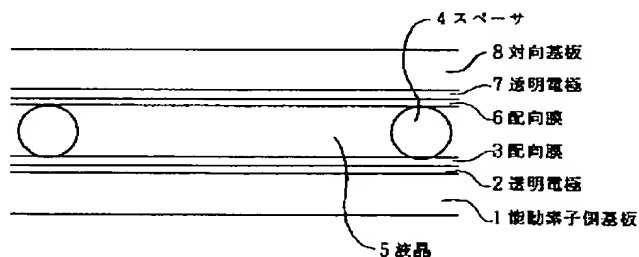
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 垂直配向型のTN型液晶表示パネルの改良に関し、液晶表示パネルの電圧印加時にツイスト角、ツイスト方向、チルト方向にバラツキが生じ難く、液晶表示パネルに表示むらが発生するのを簡単且つ容易に防止することが可能であり、液晶材料の注入に長時間を要しないVA-TN型の液晶表示パネルの提供を目的とする。

【解決手段】 互いに対向する一対の基板1、8の間に負の誘電率異方性を有する液晶層5が挟持され、この液晶層中の液晶分子が、電圧無印加時に少なくとも一方の基板面に対して傾斜垂直配向し、電圧印加時に該液晶分子が該基板面に倒れるように配向する液晶表示パネルにおいて、表示光を制御する画素部と、表示光を制御しない非画素部とを有し、非画素部の液晶分子のプレチルト角が、画素部の液晶分子のプレチルト角より小さいように構成する。

VA-TN型液晶表示パネルの構成を示す断面図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する一対の基板の間に負の誘電率異方性を有する液晶層が挟持され、該液晶層中の液晶分子が、電圧無印加時に少なくとも一方の基板面に対して傾斜垂直配向し、電圧印加時に該液晶分子が該基板面に倒れるように配向する液晶表示パネルにおいて、表示光を制御する画素部と、表示光を制御しない非画素部とを有し、非画素部の液晶分子のプレチルト角が、画素部の液晶分子のプレチルト角より小さいことを特徴とする液晶表示 10 パネル。

【請求項 2】 各画素の液晶層への印加電圧が能動素子により制御される液晶表示パネルにおいて、能動素子側基板上の非画素部の液晶分子のプレチルト角が、該能動素子側基板に対向する基板上の非画素部の液晶分子のプレチルト角より小さい請求項 1 記載の液晶表示 20 パネル。

【請求項 3】 前記画素部と前記非画素部とからなる表示領域が垂直配向膜を備え、該表示領域の外側にある非表示領域が水平配向膜を備えて 20 いる請求項 1 記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示パネルに係り、特に垂直配向型の TN 型液晶表示パネル（以下、VA-TN 型液晶表示パネルと略称する）の改良に関するものである。

【0002】薄型軽量で消費電力が少ないことを特徴とし、OA 機器や液晶テレビなどに広く利用されている従来の TN 型液晶表示パネルは、視角が狭く、ノーマリブラックでの高コントラスト表示が困難なので、視角が広く、ノーマリブラックでの高コントラスト表示が可能な VA-TN 型液晶表示パネルの開発が進められているが、この VA-TN 型液晶表示パネルにおいてもプレチルトが 90 度に近づくと、ツイスト角、ツイスト方向、チルト方向のむらに起因する表示むらが生じるという欠点がある。

【0003】以上のような状況から、表示むらの発生を防止することが可能な VA-TN 型液晶表示パネルが要望されている。

【0004】

【従来の技術】従来の液晶表示パネルを図 4～図 6 により詳細に説明する。図 4 は VA-TN 型液晶表示パネルの電圧無印加時を示す図、図 5 は図 4 の液晶表示パネルの電圧印加時を示す図、図 6 は従来の能動素子駆動 TN 型液晶表示パネルの断面図である。

【0005】従来の能動素子駆動 TN 型液晶表示パネルの能動素子側基板の表面に形成されている画素電極とバスラインを横断する断面図である図 6 に示すように、従来の能動素子駆動 TN 型液晶表示パネルは、能動素子側 50

基板 21 の表面には画素電極 22 とバスライン 23 が形成され、これらの画素電極 22 とバスライン 23 を被覆して配向膜 24 が形成されている。

【0006】この能動素子側基板 21 と対向する対向基板 28 の表面には対向電極 27 とこの対向電極 27 を被覆する配向膜 26 が形成されており、これらの配向膜 24 と配向膜 26 の間に液晶 25 を挟持する構造を有している。

【0007】このような構造の従来の TN 型液晶表示パネルは、視角が狭く、ノーマリブラックでの高コントラスト表示が困難である。この TN 型液晶表示パネルに対して、液晶材料として $\Delta \epsilon$ が負の液晶を用い、電圧無印加時には図 4 に示すように基板 21 と基板 22 との間の液晶 20 のプレチルト角が 90 度に近く（80～90 度）、電圧印加時には図 5 に示すように液晶 20 が水平方向に傾斜するように動作する VA-TN 型液晶表示パネルが開発され始めている。このような VA-TN 型液晶表示パネルは従来の TN 型液晶表示パネルに比して視角が広く、ノーマリブラックでの高コントラスト表示が可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上説明した従来の VA-TN 型液晶表示パネルにおいては、プレチルトが 90 度に近ければ近いほど電圧印加時に液晶分子が傾き始める方向を 1 方向に統一するのが困難になり、ツイスト角、ツイスト方向、チルト方向にバラツキが生じるために、液晶表示パネルに表示むらが発生するという課題があった。

【0009】また、VA-TN 型液晶表示パネルにおいては液晶分子が略垂直に配向した状態で液晶材料を能動素子側基板と対向基板との間に注入するので、横方向の液晶粘度が大きいためと推定されるが、従来の TN 型液晶表示パネルと比べると倍以上の時間が必要であるという課題が経験的に得られている。

【0010】本発明は以上のような状況から、液晶表示パネルの電圧印加時にツイスト角、ツイスト方向、チルト方向にバラツキが生じ難く、液晶表示パネルに表示むらが発生するのを簡単且つ容易に防止することが可能であり、液晶材料の注入に長時間を要しない VA-TN 型の液晶表示パネルの提供を目的としたものである。

【0011】

40 【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示パネルは、請求項 1 に記載するように、互いに対向する一対の基板の間に負の誘電率異方性を有する液晶層が挟持され、この液晶層中の液晶分子が、電圧無印加時に少なくとも一方の基板面に対して傾斜垂直配向し、電圧印加時にこの液晶分子がこの基板面に倒れるように配向する液晶表示パネルにおいて、表示光を制御する画素部と、表示光を制御しない非画素部とを有し、非画素部の液晶分子のプレチルト角が、画素部の液晶分子のプレチルト角より小さいように構成する。

【0012】また、請求項 2 に記載するように、各画素

の液晶層への印加電圧が能動素子により制御される請求項 1 に記載する液晶表示パネルにおいて、能動素子側基板上の非画素部の液晶分子のプレチルト角が、この能動素子側基板に対向する基板上の非画素部の液晶分子のプレチルト角より小さいように構成する。

【0013】また、請求項 3 に記載するように、この画素部とこの非画素部とからなる表示領域が垂直配向膜を備え、この表示領域の外側にある非表示領域が水平配向膜を備えているように構成する。

【0014】即ち本発明の請求項 1 に記載する液晶表示パネルにおいては、画素部の液晶分子のプレチルト角を 80~90 度に設定し、非画素部の液晶分子のプレチルト角を画素部の液晶分子のプレチルト角よりも小さい 80 度以下に設定されているので、電圧を印加した時には、先ず画素部を取り囲む非画素部の液晶分子が傾斜し始め、これに次いで画素部の周囲の部分の液晶分子が傾斜し、更に画素部の中心部の液晶分子が傾斜するようになる。

【0015】したがって、プレチルト角が小さく設定されている非画素部の液晶分子が統一されたツイスト角で統一されたツイスト方向に傾斜し始めるので、画素部のプレチルト角もこれに追従して統一したツイスト角で統一したツイスト方向にツイストするようになり、画素部においても、ツイスト角、ツイスト方向、チルト方向のバラツキがなくなり、表示むらの発生を防止することが可能となる。

【0016】また、非画素部の液晶分子のプレチルト角が画素部の液晶分子のプレチルト角よりも小さいので、駆動素子側基板と対向基板の間に液晶を注入する場合には、非画素部の表面の液晶の流れが円滑になるため、全体としての液晶の注入時間を短縮することが可能となる。

【0017】また、請求項 2 に記載する液晶表示パネルにおいては、能動素子側基板上の非画素部の液晶分子のプレチルト角が、この能動素子側基板に対向する対向基板上の非画素部の液晶分子のプレチルト角より小さいので、画素電極—バスライン間の間隔が狭く、バスラインの電位の影響を受け易い場合でも、請求項 1 の場合と同様に、先ずプレチルト角が最小の能動素子側基板上の非画素部の液晶分子が傾斜し始め、これに次いで対向基板上の非画素部の液晶分子が傾斜し、更に能動素子側基板上の画素部の周囲の部分から逐次中心部の液晶分子が傾斜するようになり、能動素子側基板上の液晶分子の配向に乱れが生じて表示不良が発生するのを防止することが可能となる。

【0018】また、請求項 3 に記載する液晶表示パネルにおいては、複数の画素を持つこの液晶表示パネルは、外隅の複数の画素に囲まれてなる表示領域と、この表示領域の外側にある非表示領域とを有し、この表示領域は、この画素部とこの非画素部とが垂直配向膜を備え、この非表示領域は水平配向膜を備えており、構造が簡単

なので表示領域内の画素部と非画素部のラビング処理を同時に行うことができるので、製造工程を簡略にすることが可能となる。液晶分子は請求項 1 の場合と同様に、この非表示領域の液晶分子のプレチルト角に追従して表示領域内の画素部と非画素部の液晶分子が逐次傾斜するようになる。

【0019】

【発明の実施形態】以下図 1~図 3 により本発明の実施例について詳細に説明する。図 1 は VA-TN 型液晶表示パネルの構成を示す断面図、図 2 は VA-TN 型液晶表示パネルの模式平面図、図 3 は TFT により駆動する VA-TN 型液晶表示パネルの平面図である。

【0020】画素数が 640×480 で、サイズが 10.4 インチの能動素子型 VA-TN 型液晶表示パネルを製造する本発明の第 1 の実施例では、液晶材料としては $\Delta\epsilon = -4.6$ のフッ素系液晶を使用し、配向膜としては日産化学社製の SE-1211 を使用した。この配向膜は形成後ラビングしなければ略 90 度のプレチルト角を有し垂直配向となる配向膜である。

【0021】この配向膜を形成した後、図 3 の画素電極の領域には押し込み量 0.2mm で 1 回、画素電極以外の領域には押し込み量 0.5mm で 5 回のラビング処理を行った。このように領域によりラビング回数を異ならせるには、レジスト膜を用い、例えば画素電極の領域をラビングする際には画素電極以外の領域をレジスト膜で被覆して画素電極の領域のみをラビングし、画素電極以外の領域をラビングする際には画素電極の領域をレジスト膜で被覆して画素電極以外の領域のみをラビングした。

【0022】上記のラビング条件でラビングを行うと、画素電極の領域のプレチルト角は 88 度で、画素電極以外の領域のプレチルト角は 72 度となる。本発明の効果を確認するため、比較例として画素電極の領域のプレチルト角も画素電極以外の領域のプレチルト角もともに 88 度と均一にしたものを製造すると、電圧印加時に配向むらに起因する表示むらが発生したのに対し、上記の第 1 の実施例においては電圧印加時にも表示むらが発生しなかった。

【0023】また、真空引き後、液晶表示パネルの注入口を液晶材料にディップしてから、液晶材料が液晶表示パネル内に注入し終わるまでの液晶材料の注入に要する時間も、上記のプレチルト角を均一にした比較例では約 15 時間であるが、第 1 の実施例では約 13 時間になり、約 2 時間短縮することが可能となった。

【0024】第 1 の実施例においては図 3 に示す画素電極—バスライン間の間隔が 10 μm であったが、開口率を高めるために画素電極—バスライン間の間隔を 3 μm とした第 2 の実施例で液晶表示パネルを製造した際には、第 1 の実施例の条件でラビング処理を行うと、画素電極—バスライン間の間隔が狭くなっているために、バスラインの電位の影響を受け易くなり、能動素子側基板上の

液晶分子の配向に乱れが生じて表示不良が発生した。

【0025】そこで、押し込み量 0.5mmのラビング処理を10回行って、能動素子側基板の画素電極以外の領域のプレチルト角を63度とし、対向基板側の非画素部のプレチルト角を第1の実施例と同じ72度にすると良好な表示を得ることが可能であった。

【0026】この第2の実施例の液晶材料の注入時間は約12時間で、第1の実施例よりも更に1時間短縮することが可能となった。第3の実施例においては第1の実施例と同様なTFTにより駆動するVA-TN型液晶表示パネルの画素電極の領域にはラビング処理を施さず、画素電極以外の領域には押し込み量 0.6mmを15回行うラビング処理を施してTFT液晶表示パネルを製造すると、画素電極以外の領域のプレチルト角は51度になり、画素電極の領域にはラビング処理を施していないにも関わらず、電圧印加時においても特に配向むらの無い良好な表示を得ることが可能となった。

【0027】この第3の実施例の液晶材料の注入時間は約11.5時間で、第2の実施例よりも更に0.5時間短縮することが可能となった。第4の実施例においては、第1の実施例と同様なTFT基板を使用し、図2に示す表示領域内の画素部9及び非画素部10には配向膜として日産化学社製のSE-1211を用い、画素部9も非画素部10ともに押し込み量 0.5mmを2回行うラビング処理を施してプレチルト角を84度にし、非表示領域11には水平配向膜、例えば日本合成ゴム社製のAL1054を形成した液晶表示パネルを製造した。

【0028】この実施例では、画素部9、非画素部10のラビング処理が全面同時に行えるので、レジスト膜を用いる必要がなく、液晶表示パネルの製造工程を簡略化することができた。

【0029】この結果、第4の実施例の液晶材料の注入時間は約9.5時間で、第3の実施例よりも更に2時間短縮することが可能となった。第5の実施例においては、液晶材料の注入時間をより短縮するために図2に示すような非表示領域11には水平配向膜、例えば日本合成ゴム社製のAL1054を形成した。表示領域の画素部9の配向は第3の実施例と同様にラビング処理を施さなかった。

【0030】非表示領域の水平配向膜のラビング処理は、画素部9の間の非画素部10と同時に行った。この結果、第5の実施例の液晶材料の注入時間は約8時間で、第4の実施例よりも更に1.5時間短縮することが可能となった。

【0031】上記の実施例においては能動素子としてTFTを用いる液晶表示パネルについて説明したが、能動素子としてはTFTに限定されるものではなく、ダイオ

ードマトリックスやMIM素子等を用いる液晶表示パネルにも本発明を適用することは可能である。

【0032】また、いうまでもなく本発明は能動素子を用いない液晶表示パネルにも適用可能である。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば極めて簡単な配向膜のラビング処理の相違により、非画素部の液晶分子のプレチルト角を画素部の液晶分子のプレチルト角より小さく設定する等、液晶分子のプレチルト角の大きさを適切な値にし、電圧印加時に液晶分子が傾き始める方向を1方向に統一し、液晶分子のツイスト角、ツイスト方向、チルト方向にバラツキが生じないようにし、液晶表示パネルに表示むらが発生するのを防止することができるので、VA-TN型液晶表示パネルの良好な表示を得ることが可能となる利点があり、著しい特性向上の効果が期待できる液晶表示パネルの提供が可能である。

【0034】また、配向膜のラビング処理の相違により、VA-TN型液晶表示パネルの対向する平行な2枚の基板の間に液晶材料を注入するのに要する時間を短縮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 VA-TN型液晶表示パネルの構成を示す断面図

【図2】 VA-TN型液晶表示パネルの模式平面図

【図3】 TFTにより駆動するVA-TN型液晶表示パネルの平面図

【図4】 VA-TN型液晶表示パネルの電圧無印加時を示す図

【図5】 図4の液晶表示パネルの電圧印加時を示す図

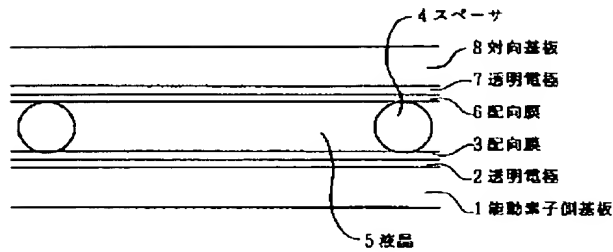
【図6】 従来の能動素子駆動TN型液晶表示パネルの断面図

【符号の説明】

- 1 能動素子側基板
- 2 透明電極
- 3 配向膜
- 4 スペース
- 5 液晶
- 6 配向膜
- 7 透明電極
- 8 対向基板
- 9 画素部
- 10 非画素部
- 11 非表示領域
- 12 シール材部

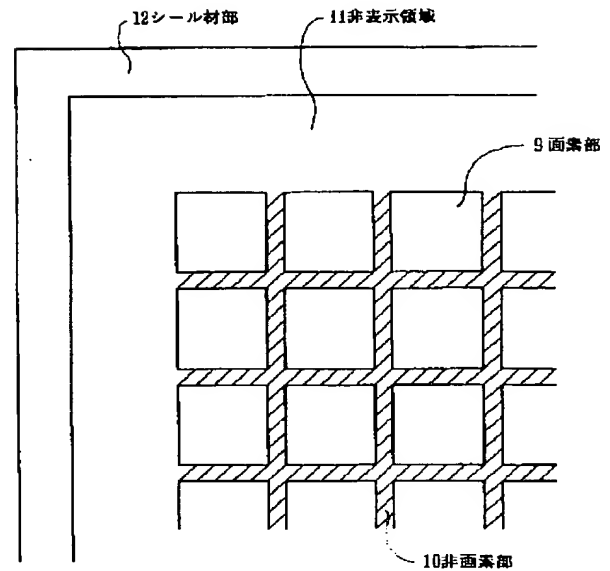
【図1】

VA-TN型液晶表示パネルの構成を示す断面図



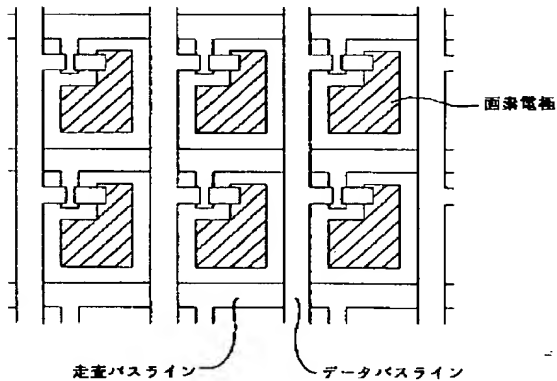
【図2】

VA-TN型液晶表示パネルの模式平面図



【図3】

TFTにより駆動するVA-TN型液晶表示パネルの平面図

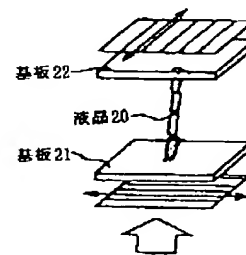
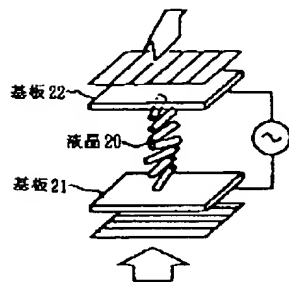


【図4】

VA-TN型液晶表示パネルの電圧印加時を示す図

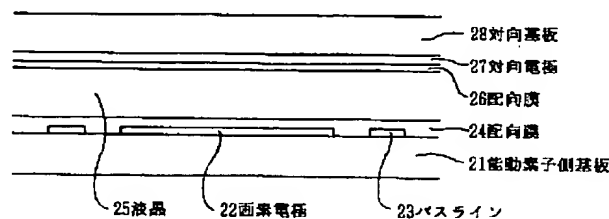
【図5】

図4の液晶表示パネルの電圧印加時を示す図



【図6】

従来の能動素子駆動TN型液晶表示パネルの断面図



フロントページの続き

(72)発明者 間山 剛宗

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 仲西 洋平

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内